

27. P. Metzner: Zur Kenntnis der Hymenolichenen.

(Mit Tafel V und VI und 3 Abbildungen im Text.)

(Eingegangen am 24. April 1934. Vorgetragen in der Aprilsitzung.)

Die kleine Gruppe der tropischen Basidiomycetenflechten ist erstmalig von JOHOW (3) eingehend behandelt worden, der die Gattungen *Cora* (Fries), *Rhipidonema* (Mattiolo), *Dictyonema* (Agardh) und *Laudatea* (Johow) unterschied. Gegenüber *Cora* und der von WAINIO (10) aufgestellten Gattung *Corella*, bei denen die Gonidien durch *Chroococcuszellen* oder kurze eng gewundene Zellfäden gebildet werden, führen alle anderen Basidiolichenen *Scytonema*-gonidien, deren eigenartige Wuchsform auch den Thallusbau mehr oder minder stark beeinflusst. Die ziemlich fleischigen (3—7 mm dicken), nierenförmigen oder scheibenförmigen Thalli von *Rhipidonema ligulatum* lassen nach der genauen Beschreibung von MATTIROLI (6) noch am ehesten die ursprüngliche Wuchsform des Pilzes, einer Thelephoree, erkennen. Lockerer, aber auch typisch konsolenförmig gebaut, sind die Fruchtkörper von *Dictyonema* — völlig abweichend im Habitus dagegen anscheinend die rasenförmigen *Laudatea*-Thalli. Die Selbständigkeit der genannten drei Gattungen ist seither verschiedentlich angezweifelt worden. So kam HARIOT (2) 1891 auf Grund literarischer Studien und seiner Untersuchungen an Herbarmaterial zu der Auffassung, daß alle beschriebenen Arten dieser drei Gattungen nur Wuchsformen ein und derselben Flechte seien, die als *Dictyonema sericeum* (sensu lateriori) bezeichnet werden müsse. Unabhängig davon hat MÖLLER (7) 1893 unmittelbar am Standort in Brasilien feststellen können, daß ein und dieselbe Thelephoree die verschiedensten Flechtenformen: *Cora*, *Dictyonema* und *Laudatea* hervorbringen kann, ja daß in ein und demselben Thallus Übergänge zwischen den typischen Formen zu beobachten sind. *Dictyonema* und *Laudatea* werden deshalb nur als Wuchsformen unterschieden. ZAHLBRUCKNER hat in seiner Bearbeitung der Hymenolichenen im „ENGLER-PRANTL“ (11) dementsprechend nur die Gattung *Dictyonema* aufgeführt, *Laudatea* und *Rhipidonema* aber

doch als selbständige Formen zu einer Sectio *Rhipidonema* A. Zahlbr. zusammengefaßt. Auch gegenüber dem zuerst von MATTIROLLO (6) erhobenen Befund, daß der Flechtenpilz zu den Basidiomyceten gehört, sind Zweifel laut geworden. WAINIO (10) glaubte in den am Hymenium auftretenden „Basidiosporen“ Stylosporen oder ähnliche Nebenfruchtformen von Ascomyceten zu erkennen, Bedenken, die trotz der überzeugenden Darstellung MÖLLERS (7) von dem unmittelbaren Zusammenhang zwischen dem flechtenfreien Pilz und den Flechtenformen von ZAHLBRUCKNER (11) noch zur Diskussion gestellt werden. Da ich während meines Aufenthaltes auf Java eine ganze Reihe verschiedener Hymenolichenen beobachten konnte, soll im folgenden ein kleiner Beitrag zur Klärung der schwebenden Fragen gegeben werden.

1. *Rhipidonema crustaceum* Metzner (nov. spec.).

An einigen Baumstämmen im Botanischen Garten Buitenzorg findet sich diese Flechte als ausgedehnte blaugrüne kaum millimeterdicke Kruste mit schmalen weißem Vorlager. Besonders auffällig sind die kleinen konsolenförmig vorspringenden Fruchtkörper mit ihrem weißen Hymenium. Fig. 1 Tafel V gibt ein Habitusbild in etwa $\frac{1}{3}$ natürlicher Größe wieder. Die Oberfläche des Lagers und der Fruchtkörper ist nicht so glatt wie bei *Cora*, sondern eigentümlich höckerig. Bei schwacher Vergrößerung erkennt man, daß diese Struktur durch die oberflächlich verlaufenden Gonidienfäden in ihrer vielfachen Verschlingung und Verknäuelung bedingt wird. Auch im durchfallenden Licht kommt diese Verteilung der *Scytonema*-fäden gut zum Ausdruck (vgl. Fig. 2 a Taf. V). Der Rand des Thallus (und ebenso des Fruchtkörpers) bleibt von Gonidien frei und erscheint deshalb weiß. Der krustenförmige Thallus ist mit seiner Unterseite durch Rhizinen an der Unterlage befestigt; die Unterseite der Fruchtkörper erscheint weiß und glatt mit undeutlicher Zonierung. Der Querschnitt zeigt, daß die Gonidien hauptsächlich auf eine verhältnismäßig dünne Schicht der Oberseite beschränkt sind; darauf folgt eine mächtige Zone mit locker filzig verzweigten Hyphen, in die nur einzelne Gonidienfäden hineinreichen. An der Unterseite sind die Hyphen dicht verzweigt und gedrängt und schließen zu einem pseudoparenchymatischen Gewebe zusammen (vgl. Fig. 3 Taf. V), aus dem die Hafthyphen entspringen. Der Bau des Fruchtkörpers gleicht dem des Thallus vollkommen, nur wird an der Unterseite das Hymenium mit den dicht gedrängten Basidien ausgebildet. An meinem Material waren

allerdings nur vereinzelt Basidiosporen voll entwickelt. Dafür ließ sich die Basidiomycetennatur des Pilzes anderweitig feststellen: fast alle Querwände des Mycels tragen die für Basidiomyceten typischen „Schnallen“. Besonders deutlich ist das bei den locker verzweigten kräftigen Hyphen der mittleren Thallusschicht zu erkennen (Fig. 4 Taf. V). Für alle Hymenolichenen mit *Scytonema*-gonidien ist die enge Umspinnung der Algenfäden durch den Pilz charakteristisch, und der Pilzmantel ist deshalb auch schon oft genauer untersucht und abgebildet worden (BORNET, MATTIROLO,

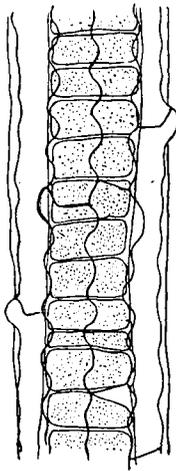


Abb. 1. *Rhipidonema crustaceum*. Gonidienfaden mit Pilzmantel. Schnallenbildung (670 \times).

JOHOW). Bei der vorliegenden Flechte zeigte sich nun, daß auch in den kurzen Zellen des Gonidienmantels — freilich nicht regelmäßig — Schnallen zu beobachten sind. Abb. 1 zeigt einen besonders günstigen Fall mit mehreren benachbarten Schnallen. Nach den Untersuchungen von KNIEP (4) über die Bedeutung und Verbreitung der Schnallen ist kein Zweifel über die Zugehörigkeit des Pilzes zu den Basidiomyceten mehr möglich. — Die Hyphen des Schnallenmycels sind durchschnittlich 6—8 μ breit und relativ dünnwandig. Die Zellen des Gonidienmantels haben dagegen nur etwa 5—6 μ durchschnittliche Breite. Die Gonidien selbst sind 12—13 μ breit und ihrer ganzen Länge nach vom Pilz umgeben. Der Thallus ist im feuchten Zustand etwa 1—1,1 mm dick und

schrumpft infolge seines schwammigen Baues beim Eintrocknen zu einer rund 0,4 mm dicken brüchigen Kruste zusammen, die bei Befeuchtung begierig Wasser aufnimmt (vgl. RENNER, 9).

KREMPELHUBER(5) beschrieb 1875 unter dem Namen *Cora ligulata* eine von BECCARI auf Borneo gesammelte Flechte, die sich im Habitus zwar stark von der eben beschriebenen Form unterscheidet, dem ganzen Aufbau nach aber offenbar damit eng verwandt ist. In Fig. 5 Taf. VI ist das Habitusbild von KREMPELHUBER zum Vergleich wiedergegeben worden; die ziemlich großen vom Substrat abstehenden Thallusscheiben sind etwa 3—7 mm¹) dick und nur oberseits gefärbt. Der Thallusaufbau entspricht nach den Angaben von MATTIROLO — abgesehen von der größeren Dicke — der oben gegebenen Schilderung. Auch das Vorkommen von Schnallen ist bei dieser Flechte bereits von MATTIROLO im Jahre 1881 beobachtet worden (a. a. O. p. 261): „si trovano cioè frequenti nei fili micelici, quelle protuberanze (Schnallenzellen) (Tav. VIII Fig. 11) che sono conosciute come esclusivamente proprie al micelio dei Funghi a basidii“. Das Vorhandensein von Schnallen in der Gonidienhülle ist ebenfalls angedeutet. Von späteren Autoren erwähnt nur JOHOW diese Angabe beiläufig, ohne ihr besonderes Gewicht beizulegen; nach unseren jetzigen Kenntnissen ist sie aber durchaus beweiskräftig. Der Durchmesser der Gonidien wird mit 10—18 μ , die Breite der Hyphen mit 4—5 μ angegeben. MATTIROLO (6) stellte auf Grund seiner anatomischen Untersuchung die Gattung *Rhipidonema* auf, so daß die Flechte nunmehr als *Rhipidonema ligulatum* Matt. zu bezeichnen ist.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß der Pilz der eingangs beschriebenen Flechte mit dem von *Rh. ligulatum* eng verwandt, wenn nicht identisch ist. Sie ist deshalb als neue Art hier anzuschließen und soll wegen ihres dünnen krustenförmigen Lagers als *Rhipidonema crustaceum* mihi bezeichnet werden.

2. *Dictyonema sericeum* Montagne.

Im Berggarten von Tjibodas und den höher gelegenen Teilen des Regenwaldes finden sich an Bäumen, auf Moos oder Erde eine ganze Reihe verschiedener Thallusformen in mannigfachen Übergängen, die ganz den Beschreibungen von JOHOW und MÖLLER entsprechen. Auf Tafel V und VI sind einige solcher Wuchsformen

1) Bei KREMPELHUBER wird die Dicke des Thallus bei einer Länge von 10—12 cm zwar mit 3—7 cm angegeben, doch das ist offensichtlich ein Druckfehler.

zusammengestellt. Die typische *Dictyonema*-Form erinnert an *Cora* und zeigt kreisrunde oder nierenförmige konsolenartig abstehende Thalli von locker schwammigem Aufbau, in denen die Gonidien vorwiegend radial angeordnet sind. Eine Aufnahme im durchfallenden Licht zeigt das besonders anschaulich (Fig. 2b Taf. V). Auch hier ist die Randzone deutlich abgesetzt und nur spärlich von Gonidien durchzogen. Das andere Extrem, die „*Laudatea*-Form“ wird durch Fig. 6 Taf. VI dargestellt. Hier erhebt sich von einem dem Substrat angeschmiegteten Hyphengeflecht ein Rasen graugrüner Zotten mit hellen Spitzen. In Fig. 8 sehen wir einen solchen Rasen, der besonders kräftig ausgebildet ist und am Rand in einen krustenförmigen Thallus mit weißem Rand (Vorlager) ausläuft. Fig. 7 wiederum zeigt einen *Laudatea*-Thallus, der nach oben hin in eine typische *Dictyonema*-Form übergeht. Auch die mikroskopische Untersuchung erweist, daß die verschiedenen Wuchsformen zusammengehören. Zunächst ist allen gemeinsam, daß die Hyphen weniger verzweigt sind und längere Zellen haben als bei *Rhipidonema*. Schnallen sind nicht mit Sicherheit nachzuweisen; nur in ganz seltenen Fällen fand ich an den Querwänden kleine Knötchen, die sich möglicherweise als rudimentäre Schnallenbildungen deuten ließen. Ebenso wenig gelingt der Nachweis von Schnallen im Gonidienmantel, dessen Zellen übrigens weniger stark gewellte Längswände zeigen als bei *Rhipidonema*. Die Hyphen sind bei allen Formen übereinstimmend 4—5 μ breit, die Gonidien (ohne Pilzmantel) 9—10 μ .

Im Anschluß an die Darstellung MÖLLERS (7) wird die Formenmannigfaltigkeit der *Dictyonema*-Thalli als Ausdruck antagonistischer Gestaltungstendenzen hingestellt derart, daß bei der typischen *Dictyonema*-Form der Pilz, bei der *Laudatea*-Form die Alge die Oberhand behält (vgl. z. B. NIENBURG, 8). Die für die *Laudatea*-Form charakteristischen Zotten sind auch — allerdings nur schwach entwickelt — auf der Oberseite des typischen *Dictyonema*-Thallus vorhanden; sie werden immer deutlicher, je weiter sich die Thallusform von diesem Typus entfernt und können schließlich bei ausgeprägter Rasenform eine Länge von 7—8 mm erreichen. Sehen wir uns aber eine solche Zotte genauer an (vgl. Fig. 9 Taf. VI), so erkennen wir, daß auch hier das Pilzmycel der Alge voraneilt und so die weiße Spitze der Zotten entsprechend dem weißen Rand des Thallus liefert. Ja, es finden sich sogar kleinere Zotten, die überhaupt keine Gonidien enthalten. An den Hyphen der Zottenspitzen fällt dann ein eigenartiger Wachstumsmodus auf; die Hyphen sind sehr spärlich und unregelmäßig septiert und laufen in langen Bündeln

parallel. Die Seitenäste biegen kurz hinter dem Ansatz um, so daß sie dem Bündel wieder parallel laufen — meistens basalwärts gerichtet (vgl. Abb. 2). Diese Wuchsform, die leicht zur Bündelbildung führt, findet sich auch in dem Mycel der unteren Thalluspartien, ist also dem Pilz eigentümlich. Das Wachstum der faden-

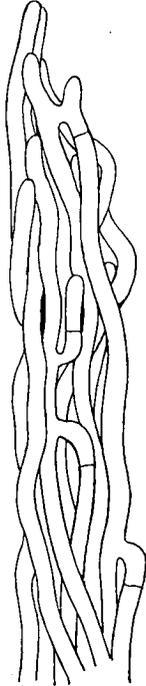


Abb. 2. *Dictyonema sericeum* f. *caespitosa*. Hyphenverlauf in der Spitze einer Zotte (670 \times).

förmigen Gonidien unterstützt die Zottenbildung selbstverständlich um so eher, je reichlicher sich die Algen vermehren. Die aufstrebenden und sich zu Bündeln vereinigenden *Scytonemafäden* mit ihrer Berindung werden von den freien Pilzhypen meist in lockeren schraubigen Windungen umgeben. Anastomosen mit der Berindung oder Verzweigungen der Berindungszellen sind nicht selten (vgl. Abb. 3). Gelegentlich kamen auch krustenförmige Lager (ähnlich der oben beschriebenen *Rhipidonema crustaceum*) zur Beobachtung, bei

denen die Zotten nur angedeutet waren. Abwesenheit von Schnallen, die Art der Hyphenverzweigung und die Dimensionen von Hyphen und Gonidien stimmen mit den vorangehenden Formen überein, und meist ließ sich auch am Objekt selbst ein allmählicher Übergang zu der Rasenform feststellen (vgl. Fig. 8 Taf. VI). Eine wirkliche Vorherrschaft der Alge ließ sich nur bei ganz dünnen blaugrünen

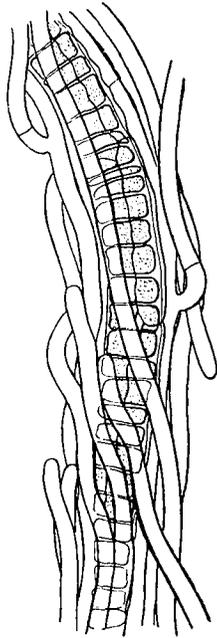


Abb. 3. *Dictyonema sericcum* f. *caespitosa*. Gonidienfaden mit Hyphenhülle (670 ×).

Überzügen auf Blättern oder Moosen annehmen, die makroskopisch ganz den Eindruck von Algenkrusten machten. Sie gaben im Querschnitt Bilder, wie sie JOHOW für eine Jugendform seiner *Laudatea caespitosa* abbildet (a. a. O. Taf. XX Fig. 22) — die niedrigen Zotten werden dann allein von den schraubig zusammengedrehten Gonidien gebildet.

Die hier besprochenen Formen sind trotz ihrer großen morphologischen Verschiedenheit also in Übereinstimmung mit HARIOT (2)

und MÖLLER (7) nur als Wuchsformen (Standortmodifikationen) einer Flechte aufzufassen, für die der Sammelname *Dictyonema sericeum* Montagne beizubehalten ist. Es lassen sich drei hauptsächlich Lagerformen unterscheiden:

1. Thallus locker scheibenförmig, strahlig,
vom Substrat größtenteils abstehend
(Fig. 2a Taf. V) forma *typica*
2. Thallus rasenförmig (mit langen Zotten)
(vgl. Fig. 6 Taf. VI) (*Laudatea* Johow) . f. *caespitosa*
3. Thallus krustenförmig f. *membranacea*

Kombinationen der Formen *typica*/*caespitosa* sowie *caespitosa*/*membranacea*, wie sie in den Figg. 7 und 8 Taf. VI gezeigt sind, kommen verhältnismäßig häufig vor. Über die Ursachen der Bildung dieser oder jener Wuchsform läßt sich nichts Sicheres aussagen: f. *typica* findet sich zumeist in dünneren aufrechten Ästen und in größerer Höhe, f. *crustacea* dagegen an dickeren Stämmen auf glatter Rinde, geht aber gelegentlich auch auf rauhere Unterlage wie rindenbewohnende Moose über. Die f. *caespitosa* ist in der Regel auf lockerem Substrat (z. B. auf Moospolstern, dem Thallus von Laubflechten) anzutreffen. (Allen gemeinsam ist wegen ihres schwammigen Baues wiederum die überaus rasche Wasseraufnahme bei Benetzung.) Es ist sehr wahrscheinlich, daß ein großer Teil der als selbständige Arten beschriebenen *Dictyonema*-Formen bei näherer Untersuchung sich zwanglos *D. sericeum* als Wuchsformen unterordnen lassen. Dagegen ist die Gattung *Rhipidonema* Mattirollo wieder abzuspalten, deren Pilz sich durch den Besitz von Schnallen auszeichnet und offenbar von dem des *Dictyonema* verschieden ist.

Die Einteilung der Hymenolichenes (vgl. ZAHLBRUCKNER, 11) gestaltet sich dann folgendermaßen:

- A. Gonidien aus *Chroococcus*zellen od. kurzen,
knäuelig gewundenen Fäden gebildet.
 - a) Gonidienzone in der Mitte des Lagers,
oben und unten eine Marksicht . 1. *Cora*
 - b) Gonidienzone im oberen Teil des
Lagers, Marksicht nur unterhalb,
Lager schuppig 2. *Corella*
- B. Gonidien aus langen unecht verzweigten
Fäden (*Scytonema*) bestehend.

- a) Mycel mit Schnallen, Lager krusten- oder scheibenförmig, Gonidien im oberen Teil des Lagers 3. *Rhipidonema*
- b) Mycel ohne Schnallen, mit U-förmiger Verzweigung, Thallus locker scheibenförmig bis rasen- oder krustenförmig 4. *Dictyonema*

In der Gattung *Rhipidonema* sind zwei Arten zu unterscheiden:

1. Thallus über 3 mm dick, scheibenförmig, vom Substrat abstehend *R. ligulatum* Mattiolo
2. Thallus unter 2 mm dick, krustig mit konsolenförmig abstehenden Fruchtkörpern *R. crustaceum* Metzner

Literatur.

1. BORNET, E. Recherches sur les gonidies des lichens. Ann. sci. nat. Ser. V, Bd. 17, 1873, S. 45 (81), Taf. 12.
 2. HARIOT, P. Observations sur les espèces du genre *Dictyonema*. Bull. de la soc. mycol. de France, Bd. 7, 1891, S. 32. (Zit. nach Bot. Centralbl. Beih. zum Bd. 2, 1892, S. 19.)
 3. JOHOW, F. Die Gruppe der Hymenolichenen. Ein Beitrag zur Kenntnis basidiosporer Flechten. Jahrb. wiss. Bot., Bd. 15, 1884, S. 361.
 4. KNIEP, H. Beiträge zur Kenntnis der Hymenomyceten III. Zeitschr. f. Bot., Bd. 7, 1915, S. 369.
 5. KREMPELHUBER, A. DE. Lichenes quos legit O. BECCARI in insulis Borneo et Singapore annis 1866 et 1867. Nuovo Giorn. Bot. Ital., Bd. 7, 1875, S. 1 (15, 59).
 6. MATTIROLLO, O. Contribuzioni allo studio del genere *Cora* Fries. Nuovo Giorn. Bot. Ital., Bd. 13, 1881, S. 245.
 7. MÖLLER, A. Über die eine Thelephoree, welche die Hymenolichenen: *Cora*, *Dictyonema* und *Laudatea* bildet. Flora, Bd. 77, 1893, S. 254.
 8. NIENBURG, W. Anatomie der Flechten. LINSBAUERS Handb. der Pflanzenanatomie, II. Abt., 1. Teil, Bd. 6, S. 1, 1926, Berlin.
 9. RENNER, O. Zur Kenntnis des Wasserhaushalts javanischer Kleinepiphyten. Planta, Bd. 18, 1932, S. 215 (221).
 10. WAINIO, E. Étude sur la classification naturelle et la morphologie des lichens du Brésil. Helsingfors 1890, II. Teil, S. 238.
 11. ZAHLBRUCKNER, A. Hymenolichenes. Die natürl. Pflanzenfamilien, 2. Aufl., herausgeg. v. A. ENGLER, Bd. 8, Leipzig 1926, S. 259.
-

Figurenerklärung zu Tafel V und VI.

- Fig. 1. *Rhipidonema crustaceum*, Habitusbild (etwa $\frac{1}{3}$ nat. Gr.).
Fig. 2a. *Rhipidonema crustaceum*, Fruchtkörper im durchfall. Licht (nat. Gr.).
Fig. 2b. *Dictyonema sericeum* f. *typica*, Thallus im durchfall. Licht (nat. Gr.).
Fig. 3. *Rhipidonema crustaceum*, Thallusquerschnitt (55 \times).
Fig. 4. *Rhipidonema crustaceum*, Schnallenmycel (400 \times), Habitusbild.
Fig. 5. *Rhipidonema ligulatum* Matt. (*Cora ligulata* Krphbr.) nach KREMPEL-HUBER (5) (auf $\frac{1}{3}$ verkl.).
Fig. 6. *Dictyonema sericeum* f. *caespitosa* (nat. Gr.).
Fig. 7. *Dictyonema sericeum* f. *typica-caespitosa* (nat. Gr.).
Fig. 8. *Dictyonema sericeum* f. *caespitosa-crustacea* (nat. Gr.).
Fig. 9. *Dictyonema sericeum* f. *caespitosa*, einzelne Zotte (150 \times).
-

